

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

606⁴i

PUBLICATION NUMBER : 2001356201
PUBLICATION DATE : 26-12-01

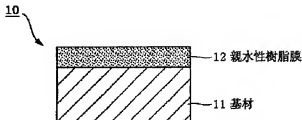
APPLICATION DATE : 16-06-00
APPLICATION NUMBER : 2000180800

APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : SHIMURA SHOICHI;

INT.CL. : G02B 1/10 B32B 27/18 C03C 17/38
C09D 5/00 C09D133/02 C09K 3/18
G02B 1/11

TITLE : ANTIFOGGING COATING, OPTICAL
PARTS USING THE SAME AND
METHOD FOR FORMING
ANTIFOGGING COATING



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antifogging coating having high antireflection performance and also having satisfactory strength, a wear resistance and high antireflection effect.

SOLUTION: A hydrophilic resin film 12 is formed on the surface of a substrate 11 of each of optical parts such as a filter and a mirror by dipping or another method using a solution prepared by dispersing metal oxide particles in a hydrophilic resin such as a polyacrylic acid. Since the metal oxide particles are contained, the hydrophilic resin film 12 has enhanced hardness and wear resistance, and since the refractive index of the film 12 is variable, reflection can be inhibited by adopting a multilayer film structure.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-356201

(P2001-356201A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) Int. Cl. ⁷	識別番号	F I	サーチコード (参考)
G 0 2 B 1/10		B 3 2 B 27/18	Z 2 K 0 0 9
B 3 2 B 27/18		C 0 3 C 17/38	4 F 1 0 0
C 0 3 C 17/38		C 0 9 D 5/00	Z 4 G 0 6 9
C 0 9 D 5/00		133/02	4 H 0 2 0
133/02		C 0 9 K 3/18	4 J 0 3 8
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			
(21) 出願番号	特願2000-180800(P2000-180800)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成12年6月16日 (2000. 6. 16)	(72) 発明者	志村 正一 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(74) 代理人	100096991 弁理士 阪本 善朗

最終頁に続く

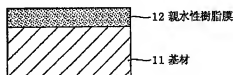
(54) 【発明の名称】 防曇性被覆およびこれを用いた光学部品ならびに防曇性被覆形成方法

(57) 【要約】

【課題】 防曇性が高く、強度、耐摩耗性も充分で反射防止効果も高い防曇性被覆を実現する。

【解決手段】 フィルター、ミラー等の光学部品の基材11の表面に、ポリアクリル酸等の親水性樹脂に金属酸化物粒子を分散させた溶液を用いたディップ法等によって親水性樹脂膜12を成膜する。金属酸化物粒子を含有させることで、親水性樹脂膜12の硬度、耐摩耗性を向上させるとともに、屈折率を変えることができるため、複数層の膜構成にすることで反射を抑制できる。

10



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材の表面に成膜された少なくとも一層の親水性樹脂膜を有し、該親水性樹脂膜が、所定量の金属酸化物の粒子を含有していることを特徴とする防曇性被覆。

【請求項2】 基材の表面に成膜された少なくとも二層の親水性樹脂膜を有し、該二層の親水性樹脂膜が、互いに屈折率の異なる金属酸化物の粒子を含有していることを特徴とする防曇性被覆。

【請求項3】 基材の表面に成膜された少なくとも三層の親水性樹脂膜を有し、該三層のうちの一層が金属酸化物の粒子を含まない親水性樹脂膜であり、残りの二層の親水性樹脂膜が、互いに屈折率の異なる金属酸化物の粒子を含有していることを特徴とする防曇性被覆。

【請求項4】 屈折率の異なる金属酸化物の粒子を含有する二層の親水性樹脂膜のうちの基材の表面に近い下層側の親水性樹脂膜の膜厚 D_1 、これに含有する金属酸化物の粒子の屈折率 a 、上層側の親水性樹脂膜の膜厚 D_2 、これに含有する金属酸化物の粒子の屈折率 b が、以下の式で表わされる関係を満たすことを特徴とする請求項2または3記載の防曇性被覆。

【数1】

$$D_1 \approx \lambda / 2$$

$$D_2 \approx \lambda / 4$$

$$a > b$$

ここで、 λ ：防曇性被覆を施す光学部品が対象とする波長（波長設計）

【請求項5】 金属酸化物の粒子を含まない親水性樹脂膜の膜厚が $\lambda/2$ より充分に大きいことを特徴とする請求項3記載の防曇性被覆。

【請求項6】 金属酸化物が、 SiO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 Al_2O_3 、 SnO_2 のうちの少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項1ないし5いずれか1項記載の防曇性被覆。

【請求項7】 金属酸化物の粒子の含有量が、親水性樹脂100重量部に対して10～100重量部であることを特徴とする請求項1ないし6いずれか1項記載の防曇性被覆。

【請求項8】 金属酸化物の粒子の粒径が、0.01～0.1 μm の範囲であることを特徴とする請求項1ないし7いずれか1項記載の防曇性被覆。

【請求項9】 親水性樹脂膜が、ポリアクリル酸類を主成分とすることを特徴とする請求項1ないし8いずれか1項記載の防曇性被覆。

【請求項10】 請求項1ないし9いずれか1項記載の防曇性被覆によって表面を被覆されていることを特徴とする光学部品。

【請求項11】 基材がレンズ、フィルター、ミラーま

たはプリズムであることを特徴とする請求項10記載の光学部品。

【請求項12】 親水性樹脂によって金属酸化物の粒子を被覆処理する工程と、被覆処理された金属酸化物の粒子を含む親水性樹脂の溶液を作り、該溶液を用いて光学部品に防曇性被覆を施す工程を有する防曇性被覆形成方法。

【請求項13】 金属酸化物の粒子を含有する親水性樹脂の溶液に光学部品を浸すディップ法によって防曇性被覆を施す工程を有する防曇性被覆形成方法。

【請求項14】 金属酸化物の粒子を含有する親水性樹脂の溶液を用いた電着法によって光学部品に防曇性被覆を施す工程を有する防曇性被覆形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レンズ、フィルター、ミラー、プリズム等の光学部品の基材の表面における水分による曇りを防止するための防曇性被覆およびこれを用いた光学部品ならびに防曇性被覆形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、レンズ、フィルター、ミラー、プリズム等の防曇対策としては、表面に界面活性剤を塗布することや、吸水性を有する樹脂を表面に塗布、成膜することで曇り防止を行なうことが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の技術によれば、以下のような問題点がある。

【0004】まず、界面活性剤を用いた曇り防止では、この効果を持続できる時間は極めて短く、数時間、もしくは数日で再び界面活性剤を塗布しなければ必要な曇り防止効果を持続することはできない。

【0005】また、水等で表面の汚れを拭いたときに、界面活性剤の膜が取れてしまい防曇効果がなくなってしまう。

【0006】曇り防止として吸水性樹脂を塗布、成膜して防曇膜を形成した場合は、その効果の持続性は界面活性剤の場合と比較して格段に向上する。しかしながら、吸水性樹脂膜は表面の硬度が低く、汚れを拭いたときに表面に拭きキズを生じるといった不具合があり、また、樹脂膜表面での光の反射が大きくて、レンズ、フィルター、ミラー等の光学部品に適用する場合には光学設計上注意が必要であった。

【0007】防曇性被覆の反射防止に関しては特開平11-77876号公報に記載されているように、基体表面に MgF_2 等を多孔質に成膜する等の技術が提案されているが、耐久性の点でより一層の向上が望まれている。

【0008】本発明は上記従来の技術の有する未解決の課題に鑑みてなされたものであり、優れた防曇性有

し、その持続性も充分であり、膜強度および耐摩耗性が高くしかも、反射防止効果を大幅に向上できる防曇性被覆およびこれを用いた光学部品ならびに防曇性被覆形成方法を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の防曇性被覆は、基材の表面に成膜された少なくとも一層の親水性樹脂膜を有し、該親水性樹脂膜が、所定量の金属酸化物の粒子を含有していることを特徴とする。

【0010】金属酸化物が、 SiO_2 、 TiO_2 、 ZrO 、 Al_2O_3 、 SnO_2 のうちの少なくとも1つを含むとい。

【0011】金属酸化物の粒子の含有量が、親水性樹脂100重量部に対して10～100重量部であるとい。

【0012】金属酸化物の粒子の粒径が、0.01～0.1 μm の範囲であるとい。

【0013】また、基材の表面に成膜された少なくとも二層の親水性樹脂膜を有し、該二層の親水性樹脂膜が、互いに屈折率の異なる金属酸化物の粒子を含有していることを特徴とする防曇性被覆でもよい。

【0014】また、基材の表面に成膜された少なくとも三層の親水性樹脂膜を有し、該三層のうちの一層が金属酸化物の粒子を含まない親水性樹脂膜であり、残りの二層の親水性樹脂膜が、互いに屈折率の異なる金属酸化物の粒子を含有していることを特徴とする防曇性被覆でもよい。

【0015】本発明の防曇性被覆形成方法は、親水性樹脂によって金属酸化物の粒子を被覆処理する工程と、被覆処理された金属酸化物の粒子を含む親水性樹脂の溶液を作り、該溶液を用いて光学部品に防曇性被覆を施す工程を有することを特徴とする。

【0016】

【作用】親水性樹脂によって被覆することで光学部品の表面の結露を防ぐための防曇性被覆を形成する。また、親水性樹脂膜に金属酸化物の粒子を分散させて膜の硬度を向上させ、強度と耐摩耗性を高める。

【0017】親水性樹脂膜に分散させる金属酸化物の粒子の材質等を選ぶことによって膜の屈折率を任意に調節できるため、反射防止効果の高い膜構成の防曇性被覆を実現できる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。

【0019】図1は第1の実施の形態による防曇性被覆を示すもので、これは、レンズ、プリズム、ミラー、フィルター等の光学部品10の基材11の表面に、防曇性被覆として金属酸化物粒子を含有する親水性樹脂膜12を成膜したものである。

【0020】ここで、親水性樹脂に金属酸化物粒子を含有させる目的は、膜の硬度を向上させることおよび屈折率を変えるためである。

【0021】金属酸化物としては SiO_2 、 TiO_2 、 ZrO 、 Al_2O_3 、 SnO_2 等が用いられる。また、金属酸化物粒子の粒径は、0.01～0.1 μm の範囲が好適である。

【0022】この金属酸化物粒子は、母材である親水性樹脂で各粒子表面に被覆処理を施した後に親水性樹脂に混合されていることが好ましく、含有量としては親水性樹脂100重量部に対し金属酸化物粒子10～100重量部が好ましい。

【0023】金属酸化物の含有量が親水性樹脂100重量部に対し10重量部以下のときには所望の硬度が得られないだけでなく、屈折率も親水性樹脂の屈折率とさほど変わらず、防曇性被覆の屈折率を調整することができない。また、親水性樹脂100重量部に対し100重量部以上含有させた場合には、成膜性が悪化するだけでなく金属酸化物粒子の凝集が起こり、逆に膜強度を低下させるため好ましくない。

【0024】親水性樹脂としてはポリアクリル酸、ポリメタクリル酸等のポリアクリル酸類が好適に用いられる。

【0025】ここで、金属酸化物を含有した親水性樹脂膜は一層でもその膜強度および耐摩耗性が向上するため良好な防曇性被覆となり得るが、光の反射を防止したい場合には複数層の膜構成にするのが望ましい。

【0026】図2は第2の実施の形態を示すもので、これは、レンズ、プリズム、ミラー、フィルター等の光学部品20の基材21の表面に、親水性樹脂のみの下地膜22を成膜した後、その表面に金属酸化物粒子Aを含有した親水性樹脂膜23を成膜し、さらにその上に金属酸化物粒子Bを含有した親水性樹脂膜24を成膜した三層構成の防曇性被覆を用いるものである。

【0027】この時、金属酸化物A、Bの屈折率 a 、 b は $a > b$ となる関係にあることが望ましい。また、成膜厚みは親水性樹脂のみの下地膜22の膜厚が $\lambda/2$ より充分に厚く、金属酸化物粒子Aを含有する下層側の親水性樹脂膜23の膜厚 D_1 は $\lambda/4$ 、金属酸化物粒子Bを含有する上層側の親水性樹脂膜24の膜厚 D_2 は $\lambda/4$ とすることが好ましい。

【0028】ここで、 λ は防曇性被覆を施す光学部品が対象とする光の波長（設計波長）である。

【0029】このように、防曇性被覆を反射防止効果の高い複数層の親水性樹脂膜によって構成することで、防曇性被覆による光の反射を抑えることができる。

【0030】図3は第3の実施の形態を示すもので、これは、レンズ、プリズム、ミラー、フィルター等の光学部品30の基材31の表面に、金属酸化物粒子Aを含有する親水性樹脂膜32を成膜し、さらにその上に金属酸

化物粒子Bを含有する親水性樹脂膜33を成膜したものである。すなわち、第2の実施の形態の防曇性被覆における下地膜を省略した二層積成の防曇性被覆である。

【0031】この場合も、金属酸化物粒子Aを含む下層側の親水性樹脂膜32の膜厚 D_1 を略入/2、金属酸化物粒子Bを含む上層側の親水性樹脂膜33の膜厚 D_2 を略入/4とし、屈折率の関係は $a > b$ であるのが望ましい。

【0032】金属酸化物粒子を含有する親水性樹脂や、下地膜となる親水性樹脂を基材上に成膜する方法としてはディップ法や電着法が好適である。

【0033】ディップ法で成膜する場合は、予め親水性樹脂で被覆された金属酸化物粒子と親水性樹脂の懸濁液もしくは親水性樹脂のみの懸濁液を作成し、その中に基材を浸漬した後、上方へ引き上げる。

【0034】この際、金属酸化物粒子を含有する親水性樹脂もしくは親水性樹脂のみの成膜後の厚みは、引き上げる際の速度または懸濁液の濃度を調整することにより適宜設定することができる。

【0035】電着法を用いて成膜する場合には、基材としては導電性があることが必要であるため、ガラス、プラスチック等の絶縁体に成膜を施す際には、その表面に In_2O_3 等を成膜して導電化したのち電着することが望ましい。

【0036】電界条件としては、予め親水性樹脂で被覆された金属酸化物粒子と親水性樹脂の水系懸濁液もしくは親水性樹脂のみの水系懸濁液を作成し、その中に基材を陽極として浸漬する。このとき、液温は18〜25℃の範囲で、pHは8〜9に調整されていることが望ましい。

【0037】また、印加電圧は50〜200V、電流密度は0.5〜5A/dm²、処理時間は1〜10分が望ましい。

【0038】次いで、水洗、水切り後100〜140℃のオープンにて20〜180分乾燥することで成膜が完了する。

【0039】この際の膜厚は印加電圧、電流密度、処理時間を適宜設定することで調整できる。

【0040】レンズ、フィルター、ミラーおよびプリズム等の光学部品の基材の材質としては、ガラス、プラスチック、金属が用いられる。

【0041】以下に実施例を説明する。

【0042】(実施例1) 基材としてガラス(BK7)よりなるフィルター(平行平板)を用い、金属酸化物粒子としては平均粒径0.05μmの SiO_2 を使用した。

【0043】また、親水性樹脂としてはポリアクリル酸を用い、前記 SiO_2 はポリアクリル酸で被覆した後使用した。

【0044】成膜の手順としてはまず、水系の溶媒にポ

リアクリル酸を溶解した後、ポリアクリル酸で被覆された SiO_2 をポリアクリル酸100重量部にに対し、50重量部分散させた。

【0045】この溶液を充分に分散させた後、基材であるフィルターを溶液内に浸漬させディップ法で成膜し、さらに120℃で30分間キュアを行なった。

【0046】成膜された SiO_2 を含有した親水性樹脂膜の厚みは略2μmであった。

【0047】このフィルターの防曇性の評価として、親水性樹脂が成膜されたフィルターを0℃の恒温恒湿槽に30分間保持した後、25℃、RH75%の恒温恒湿槽に入れたが曇りは生じなかった。

【0048】また、耐摩耗性を評価するため市販のティッシュペーパーで表面を拭いたがキズ等は生じず良好な外観であった。

【0049】(実施例2) 実施例1と同様に、基材としてガラス(BK7)よりなるフィルター(平行平板)を用いたが、実施例1とは異なり表面にITOを成膜したものを、金属酸化物粒子としては平均粒径0.05μmの SiO_2 をポリアクリル酸で被覆した後使用した。

【0050】また、親水性樹脂も実施例1と同様にポリアクリル酸を用いた。

【0051】成膜の手順としてはまず、水系の溶媒にポリアクリル酸を溶解した後、ポリアクリル酸で被覆された SiO_2 をポリアクリル酸100重量部にに対し、50重量部分散させた。

【0052】この溶液を充分に分散させた後、表面が導電化処理されたフィルターを陽極とし、印加電圧90V、電流密度4A/dm²、処理時間150秒で親水性樹脂を電着し、さらに120℃で30分間キュアを行なった。

【0053】このフィルターの防曇性の評価として実施例1と同様に、親水性樹脂が成膜されたフィルターを0℃の恒温恒湿槽に30分間保持した後、25℃、RH75%の恒温恒湿槽に入れたが曇りは生じなかった。

【0054】また、耐摩耗性を評価するため市販のティッシュペーパーで表面を拭いたが実施例1と同様にキズ等は生じず良好な外観であった。

【0055】(実施例3〜6) 実施例1、2で使用した金属酸化物である SiO_2 の代わりに TiO_2 、ZrO、 Al_2O_3 、 SnO_2 をそれぞれ親水性樹脂に対し同じ比率で含有させ、実施例1と同様な操作で親水性樹脂を成膜したところ実施例1と同様の防曇性、耐摩耗性が得られた。

【0056】(実施例7) 基材としてガラス(BK7)よりなるフィルター(平行平板)を用い、金属酸化物粒子としては平均粒径0.05μmの SiO_2 、 TiO_2 をそれぞれポリアクリル酸で被覆したものを、

【0057】成膜はまず、基材上の一層目としてはポリ

アクリル酸のみを実施例1の金属酸化物粒子を含まない状態の溶液中にフィルターを浸漬し、ディップ法により成膜した後、120℃で30分間キュアを行なった。

【0058】なお、成膜された親水性樹脂のみの下地膜の厚みは略2μmであった。

【0059】このように親水性樹脂のみがコートされたフィルターの表面にTiO₂を含有するポリアクリル酸を以下の手順で成膜した。

【0060】ポリアクリル酸で被覆されたTiO₂をポリアクリル酸100重量部に対し50重量部分散させたポリアクリル酸の水系溶液中にフィルターを浸漬し、ディップ法により成膜し120℃で30分間キュアを行なった。

【0061】このときのTiO₂を含有する下層側の親水性樹脂膜の厚みは略0.25μmであった。

【0062】さらに、上記フィルター外表面上にSiO₂を含有するポリアクリル酸を以下の手順で成膜した。

【0063】ポリアクリル酸で被覆されたSiO₂をポリアクリル酸100重量部に対し50重量部分散させたポリアクリル酸の水系溶液中にフィルターを浸漬し、ディップ法により成膜し120℃で30分間キュアを行なった。

【0064】このときのSiO₂を含有する上層側の親水性樹脂膜の厚みは略0.13μmであった。

【0065】上記のようにして得られたフィルターの防曇性の評価としては、0℃の恒温恒湿槽に30分間保持した後、25℃、RH75%の恒温恒湿槽に入れたが曇りは生じなかった。

【0066】また、耐摩耗性を評価するため市販のティッシュペーパーで表面を拭いたがキズ等は生じず良好な外観であった。

【0067】さらには、可視光域での光線透過率は98%以上となり、表面の反射光が少ない光学部品が得られた。

【0068】(実施例8)実施例7のうちフィルター基

材上の一層目の親水性樹脂のみの層を廃止フィルター基材上に金属酸化物を含有する親水性樹脂膜二層からなる防曇性被覆を施した。

【0069】それぞれの成膜条件は実施例7と同様に行なった。

【0070】得られたフィルターの防曇性の評価としては、0℃の恒温恒湿槽に30分間保持した後、25℃、RH75%の恒温恒湿槽に入れたところ多少の曇りは生じたが実用上問題がなかった。

【0071】また、耐摩耗性を評価するため市販のティッシュペーパーで表面を拭いたがキズ等は生じず良好な外観であった。

【0072】可視光域での光線透過率は、やはり、98%以上となり、表面の反射光が少ない光学部品が得られた。

【0073】(比較例1)図4に示すように、ガラス(BK7)のフィルター基材41上に、ポリアクリル酸のみの溶液中に浸漬するディップ法により親水性樹脂膜42を成膜した後、120℃で30分間キュアを行なった。

【0074】なお、成膜された親水性樹脂のみの膜の厚みは略2μmであった。

【0075】得られたフィルター40の防曇性の評価としては、0℃の恒温恒湿槽に30分間保持した後、25℃、RH75%の恒温恒湿槽へ入れたところ曇りが生じ実用上問題となった。

【0076】また、耐摩耗性を評価するため市販のティッシュペーパーで表面を拭いたところキズが生じた。

【0077】さらには、可視光域での光線透過率は、平均略89%となり表面の光の反射が大きな光学部品となった。

【0078】実施例1～8と比較例1の評価テストの結果を表1にまとめた。

【0079】

【表1】

	一層目	二層目	三層目	防曇性	耐摩耗性	透過率
実施例 1	PA+SiO ₂	なし	なし	○	○	評価せず
実施例 2	PA+SiO ₂	なし	なし	○	○	評価せず
実施例 3	PA+TiO ₂	なし	なし	○	○	評価せず
実施例 4	PA+ZrO	なし	なし	○	○	評価せず
実施例 5	PA+Al ₂ O ₃	なし	なし	○	○	評価せず
実施例 6	PA+SnO ₂	なし	なし	○	○	評価せず
実施例 7	PA	PA+TiO ₂	PA+SiO ₂	○	○	○
実施例 8	PA+TiO ₂	PA+SiO ₂	なし	○	○	○
比較例 1	PA	なし	なし	×	×	×

PAはポリアクリル酸

【0080】

【発明の効果】本発明は上述のとおり構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。

【0081】レンズ、フィルター、ミラー、プリズム等の光学部品の表面の結露を防ぐために、防曇効果が高く、持続性があり、膜強度や耐摩耗性も充分で、しかも光の反射を抑えた高品質な防曇性被覆を形成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態による防曇性被覆の膜構成を示す図である。

【図2】第2の実施の形態による防曇性被覆の膜構成を

示す図である。

【図3】第3の実施の形態による防曇性被覆の膜構成を示す図である。

【図4】比較例の膜構成を示す図である。

【符号の説明】

10、20、30 光学部品

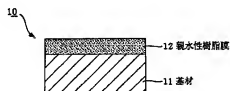
11、21、31 基材

12、23、24、32、33 金属酸化物粒子を含む

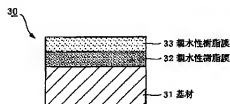
親水性樹脂膜

22 下地膜

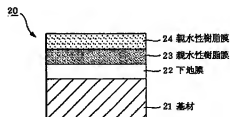
【図1】



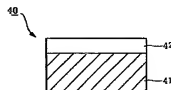
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	(参考)
C 0 9 K 3/18		G 0 2 B 1/10	Z
G 0 2 B 1/11			A

Fターム(参考) 3K009 AA04 AA05 AA06 BB02 CC03
 CC24 DD02 DD12 EE02
 4F100 AA17B AA17C AA17H AA19B
 AA19C AA19H AA20B AA20C
 AA20H AA21B AA21C AA21H
 AA27B AA27C AA27H AA28B
 AA28C AA28H AG00A AK01B
 AK01C AK01D AK25B AK25C
 AK25D AT00A BA02 BA03
 BA04 BA07 BA10A BA10C
 BA10D BA13 BA26 CA10B
 CA10C DE01B DE01C DE01H
 EH462 GB90 JB05B JB05C
 JB05D JL07 JN18B JN18C
 JN18H
 4G059 AA11 AC21 EA01 EA02 EA04
 EA05 EB05 FA15 FB06 GA01
 GA02 GA04 GA16
 4H020 AA04 AB02
 4J038 OG031 HA216 HA446 KA20
 NA06 NA11 NA19 PB08 PC03